

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-237985

(43)Date of publication of application : 13.09.1996

(51)Int.Cl.

H02P 5/402

(21)Application number : 07-036470

(71)Applicant : HITACHI LTD

HITACHI TAGA ENG LTD

(22)Date of filing : 24.02.1995

(72)Inventor : YASUJIMA TOSHIYUKI

TAWARA KAZUO

MIYASHITA KUNIO

GOMITA HISAMITSU

KONNO TAKEO

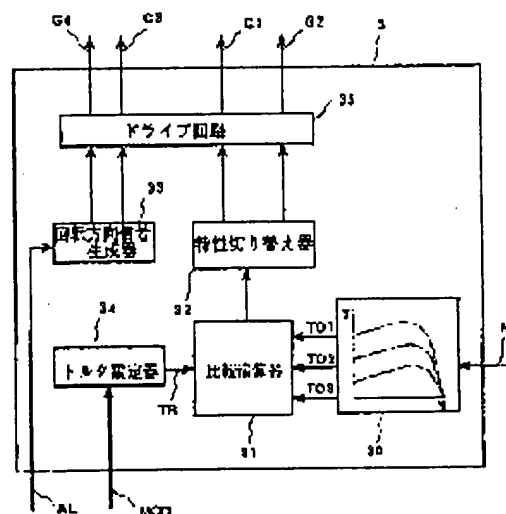
MORIYAMA KAZUYOSHI

## (54) MOTOR DRIVER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an appropriate torque while minimizing the input power by simulating the speed-torque characteristics of a motor to detect the torque of the motor and then switching a plurality of capacitors depending on the torque.

CONSTITUTION: A characteristics simulator 30 stores motor characteristics corresponding to the capacity of capacitor and determines the torque TO1-TO3 of each characteristics from the rotational speed N. A torque setter 34 estimates the load torque level TR from the load mode MOD. A comparator 31 compares the load torque level TR with the torque TO1-TO3 of each characteristics and selects the minimum operable characteristics. A characteristics switch 32 generates a signal providing a capacitance for realizing the selected characteristics and delivers gate signals G1, G2 through a drive circuit. A signal for determining the rotational direction based on a rotational direction command AL is then generated from a signal generator 33 and gate



signals G3, G4 are delivered through the drive circuit 35.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

CLIPPEDIMAGE= JP408237985A

PAT-NO: JP408237985A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08237985 A

TITLE: MOTOR DRIVER

PUBN-DATE: September 13, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YASUJIMA, TOSHIYUKI

TAWARA, KAZUO

MIYASHITA, KUNIO

GOMITA, HISAMITSU

KONNO, TAKEO

MORIYAMA, KAZUYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

HITACHI TAGA ENG LTD

COUNTRY

N/A

N/A

APPL-NO: JP07036470

APPL-DATE: February 24, 1995

INT-CL (IPC): H02P005/402

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an appropriate torque while minimizing the input power by simulating the speed-torque characteristics of a motor to detect the torque of the motor and then switching a plurality of capacitors depending on the torque.

CONSTITUTION: A characteristics simulator 30 stores motor characteristics corresponding to the capacity of capacitor and determines the torque T01-T03 of each characteristics from the rotational speed N. A torque setter 34 estimates

the load torque level TR from the load mode MOD. A comparator 31 compares the load torque level TR with the torque T01-T03 of each characteristics and selects the minimum operable characteristics. A characteristics switch 32 generates a signal providing a capacitance for realizing the selected characteristics and delivers gate signals G1, G2 through a drive circuit. A signal for determining the rotational direction based on a rotational direction command AL is then generated from a signal generator 33 and gate signals G3, G4 are delivered through the drive circuit 35.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-237985

(43) 公開日 平成8年(1996)9月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 P 5/402

識別記号

3 0 1

庁内整理番号

F I

H 0 2 P 5/402

技術表示箇所

3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平7-36470

(22) 出願日

平成7年(1995)2月24日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 390040925

日立多賀エンジニアリング株式会社

茨城県日立市東多賀町1丁目1番1号

(72) 発明者 安島 俊幸

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 田原 和雄

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

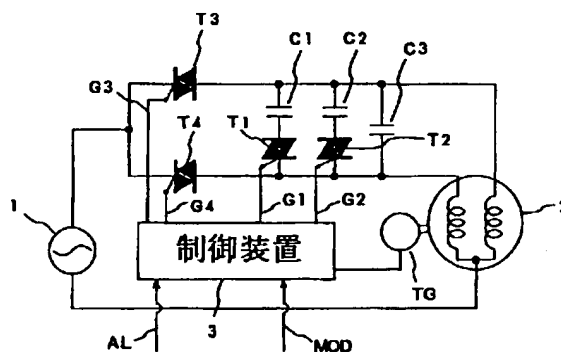
(54) 【発明の名称】 電動機駆動装置

(57) 【要約】

【目的】 単相誘導電動機の電動機特性を負荷状態に合わせて切り替え、常に最小の入力電力で電動機を駆動する電動機駆動装置を提供する。

【構成】 電動機速度検出手段により検出された検出速度を用いて電動機特性を制御装置3内で模擬し、負荷状態に合わせてコンデンサを切り替えて電動機特性を調整する特性切り替え手段32を備え、運転中の入力電力が最小となるように電動機特性を切り替える。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 単相誘導電動機と前記単相誘導電動機のトルクを調整する複数のコンデンサと前記コンデンサを切り替えて運転する制御装置とからなる電動機駆動装置において、前記制御装置は前記単相誘導電動機の回転速度から電動機特性を模擬してトルクを検知し、前記単相誘導電動機のトルクに応じて前記複数のコンデンサを切り替え、適切なトルクを得ると共に入力電力を最小限にする特性切り替え手段を備えたことを特徴とする電動機駆動装置。

【請求項2】 請求項1において、前記制御装置は回転速度とトルクとから前記単相誘導電動機の出力を演算し、前記単相誘導電動機の出力に応じて前記複数のコンデンサを切り替え、入力電力を最小限にする特性切り替え手段を備えた電動機駆動装置。

【請求項3】 請求項1あるいは請求項2に記載の電動機駆動装置のいずれかを単一の前記単相誘導電動機で洗濯・脱水運転する回転駆動構成部に用いた洗濯機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電動機駆動装置に係り、特に、運転状態により負荷の大きさが異なり、単相誘導電動機の始動時に大きな始動トルクを得るコンデンサ運転タイプの電動機駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の電動機駆動装置は、特開昭62-19199号公報に記載のように、運転状態によりモータの負荷が異なる場合、大きな始動トルクを得るための比較的容量の大きなコンデンサと定常回転速度で運転するための比較的容量の小さなコンデンサとを運転中に切り替えて運転している。単相誘導電動機は始動トルクに合わせて巻線設計されており容量の大きなコンデンサとの組み合わせで大きな始動トルクを得ている。一方、定常回転速度での運転時は比較的小さなコンデンサにより適正化をしている。二つの容量の異なるコンデンサは負荷状態と時間との関係から運転時間により切り替えられ、低騒音化した運転をしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術は、運転中に異なる容量のコンデンサを時間により切り替え、電流の歪を抑制し、低騒音化するものであった。しかし、運転時の入力電力を最適に低減するものではない。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明は、制御装置からの信号に基づいて単相誘導電動機のトルクを調整する複数のコンデンサを切り替えて運転する電動機駆動装置において、前記制御装置は電動機速度-トルク特性を模擬して電動機のトルクを検知し、トルクに応じて複数のコンデンサを切り替え、適切なトルクを得ると共に入力電力を最小限にする特性切

り替え手段を備えるようにした。

【0005】 さらに、前記制御装置は回転速度とトルクとから電動機出力を演算し、電動機出力に応じて複数のコンデンサを切り替え、入力電力を最小限にする特性切り替え手段を備えるようにした。

【0006】 また、単一の電動機で洗濯・脱水運転する洗濯機の回転駆動構成部に前記電動機駆動装置を用いたことを特徴とする。

## 【0007】

10 【作用】 以上のように構成した本発明の電動機駆動装置は、電動機特性を模擬してトルクを検知することにより、複数のコンデンサを切り替えて適切なトルク特性を得ることにより、負荷状態に応じた運転時の入力電力の低減が実現できる。

【0008】 さらに、検出したトルクと回転速度とから電動機出力を検知して複数のコンデンサを切り替え適切な電動機出力を得ることにより、切り替え時の出力変動の低減が実現できる。

20 【0009】 さらに、負荷状態に応じて電動機特性を変化できる電動機駆動装置を用いて洗濯機の運転を行うことにより、洗濯・脱水の一連の行程において常に最小の消費電力で運転する洗濯機を実現できる。

## 【0010】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図1、図2および図3を用いて説明する。

30 【0011】 図1は本発明の一実施例における電動機駆動装置のブロック図である。本発明による電動機駆動装置は、交流電源1からトライアックT3あるいはT4を介して単相誘導電動機2にパワーを供給する。電動機速度Nは速度検出手段TGにより検出し、制御装置3により電動機出力を求め、コンデンサC1、C2、C3の合成容量を調整して電動機の適切なトルクを得ると共に入力電力が最小限となるように制御する。

40 【0012】 単相誘導電動機2は二相巻線を有し、交流電源1との間に直列に挿入されたトライアックT3あるいはT4の一方の導通によりコンデンサC1、C2、C3のいずれかが二相巻線の一方の巻線に直列に挿入され回転方向が変化する。制御装置3は回転方向指令ALによりゲート信号G3あるいはG4を出力し、トライアックT3あるいはT4を導通させて単相誘導電動機2の回転方向を制御する。更に制御装置3はゲート信号G1、G2によりトライアックT1、T2を導通させ、コンデンサC1、C2、C3による合成容量を調整する。コンデンサC3は常に回路に挿入されるコンデンサであり、回路に挿入されるコンデンサ容量の最小値を決定する。コンデンサは単相誘導電動機2の二相巻線の一方の巻線に直列に挿入することにより巻線電流の位相を進め、コンデンサ容量に応じて電動機トルクを増減する。単相誘導電動機2は接続されるコンデンサの容量が大きければ、起動トルク及び停動トルクが増大するが、入力電力

も増加する。

【0013】図2は本発明の一実施例における制御装置のブロック図である。特性模擬装置30はコンデンサ容量に対応した電動機特性を記憶しておき回転速度Nから各特性のトルクTO1、TO2、TO3を求める。トルク設定器34は負荷モードMODから負荷トルクレベルTRを推定する。比較演算器31は負荷トルクレベルTRと各特性のトルクTO1、TO2、TO3とを比較し、特性切り替え器32は比較演算器31が選択した特性を実現するコンデンサ容量となるように信号を作成し、ドライブ回路を介してゲート信号G1、G2として出力する。一方、電動機の回転方向は回転方向指令ALにより与えられ、回転方向信号生成器33で回転方向を決定する信号を生成し、ドライブ回路35を介してゲート信号G3、G4として出力する。

【0014】図3に本発明の一実施例における制御装置の動作の説明図を示す。図はコンデンサ容量による電動機の速度-トルク特性を示したもので、回路に挿入されるコンデンサ容量の大きい順に特性T1、T2、T3の順になっている。制御装置3は負荷モードMODから負荷トルクレベルTRを求め、比較演算器31で必要な始動トルクが得られる特性を選ぶ。比較演算器31は回転速度Nに応じた各特性（トルク）を常に比較し、最も小さな特性となるように判定し、回路に挿入するコンデンサ容量を決定する。すなわち、負荷トルクレベルTRが大きく始動トルクを要するときに特性T1で始動し、回転速度Nが大きくなり特性T2で運転できる状態（負荷トルクレベルTRより特性T2のトルクが大きい）であれば特性T2に切り替える。更に回転速度Nが大きくなり特性3で運転可能となれば特性3に切り替え、電動機のトルクパターンDRは太線になる。ここで、負荷トルクレベルTRが実際の負荷トルクと一致していれば良いが、負荷変動あるいは負荷トルクレベルTRの誤差等がある場合、小さな特性に切り替えた後に回転速度Nが低下するため負荷トルクレベルTRの値を大きい値に修正し、大きな特性に切り替える。これにより、負荷状態に応じた特性を選び入力電力を最小にできる。本実施例では回路の切り替えにトライアックを使用しているが、リレーなど機械式のスイッチあるいは交流を通電できるように半導体スイッチング素子で構成しても良い。

【0015】次に本発明の他の実施例について図4および図5を用いて説明する。

【0016】図4は本発明の他の実施例における制御装置のブロック図である。本発明における制御装置が図2と異なるのは比較演算器36の入力に特性模擬装置30の出力トルクTO1、TO2、TO3に回転速度Nを掛けた電動機出力O1、O2、O3を使用している点であり、比較演算器36は電動機の回転速度Nが同期速度の60%以下では常に最大出力の特性を選択し、回転速度

Nが大きくなれば電動機出力が所定の設定値より小さくなった時に特性を切り替えて運転する。

【0017】図5は本発明の他の実施例における制御装置の動作の説明図であり、入出力と回転速度の関係を示している。回転速度Nが同期速度の60%以下では最大出力が得られるコンデンサ容量100μFの特性で運転し、回転速度Nが大きくなり電動機出力が出力設定値P<sub>o1</sub>に達したならコンデンサ容量70μFの特性に切り替える。このとき回転速度N1における入力電力は100W程度小さくできる。回転速度Nが更に同期速度に近づけば（回転速度N2付近では）出力は設定値P<sub>o2</sub>に達し、更に小さいコンデンサ容量30μFに切り替えて入力電力を更に70W程度小さくできる。電動機出力P<sub>out</sub>がほぼ同じ値であれば入力電力P<sub>in</sub>は小さいほど良いから入力電力が小さくて済むコンデンサ容量に切り替えて運転する。このように演算により求めた電動機出力を用いてコンデンサ容量を切り替えることで切り替え時の振動及び騒音を抑え、回転速度変化も最小にでき、運転状態にあった最小の入力電力で運転できる。

【0018】次に本発明の電動機駆動装置を適用したシステムについて図6を用いて説明する。

【0019】図6は本発明の他の実施例における洗濯機の説明図である。本実施例では運転指令装置11は洗濯物の量を検出する加重センサ12の出力信号に応じて洗濯機を運転する。即ち洗濯物量に応じて洗濯洗いモードを判定し、負荷モードMODとして電動機駆動装置10の始動トルクを調整し、单相誘導電動機2を駆動する。更に運転指令装置11は運転状況に応じ電動機の回転方向を制御する。電動機で発生した駆動力はプーリ/ベルト18を介してギヤ/クラッチ17に伝達し、洗濯時はパルセータ16を回転させ、脱水時はバスケット15を回転させる。これらは洗濯機本体20に吊り棒13で吊るされた水を溜める外槽14に取り付けられている。洗濯と脱水とでは負荷状態が異なるため運転指令装置11の出力が変化し、電動機駆動装置10でのコンデンサ容量を適当に設定する。即ち洗濯時の始動トルクは比較的小さいが回転速度が上がると負荷が急激に重くなるため比較的大きなコンデンサ容量を選ぶ必要がある。

【0020】一方、脱水時の始動トルクは洗濯物が水を吸って重いいため大きな始動トルクを要すると共に始動初期のアンバランス振動点を素早く通過するためにも最も大きなコンデンサ容量を選択する。ある程度運転時間が経過すれば回転速度が高くなると共に洗濯物の水分は切られて負荷は軽くなるため、適切なコンデンサ容量に切り替える。本実施例によれば洗濯、脱水とでそれぞれ最適なトルクを得るコンデンサ容量に切り替えて運転するため、入力電力を低減することができる。特に洗濯機の一連の運転時間は30分以上と長いいため全洗濯行程での消費電力を抑えることができる。

【0021】

5

【発明の効果】本発明によれば、電動機特性を負荷状態にあわせて、始動トルクを要するときに大きな特性とし、運転状態に応じて小さな特性に切り替えることにより、運転時の入力電力を低減する効果がある。

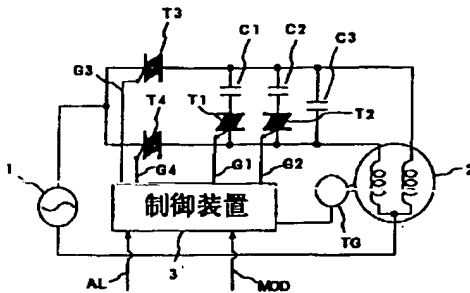
【0022】また、本発明によれば、電動機特性を負荷状態にあわせて、始動トルクを要するときに大きな特性とし、運転状態に応じて小さな特性に切り替える電動機駆動装置を用いて洗濯機の運転を行うことにより、洗濯・脱水の一連の行程で常に最小の消費電力での運転を実現する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における電動機駆動装置の回路図。

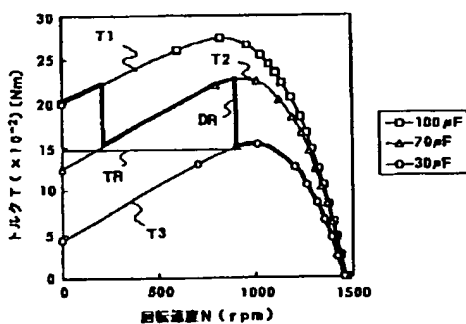
【図1】

図 1



【図3】

図 3



6

【図2】本発明の一実施例における制御装置のブロック図。

【図3】本発明の一実施例における制御装置の動作の説明図。

【図4】本発明の他の実施例における制御装置のブロック図。

【図5】本発明の他の実施例における制御装置の動作の説明図。

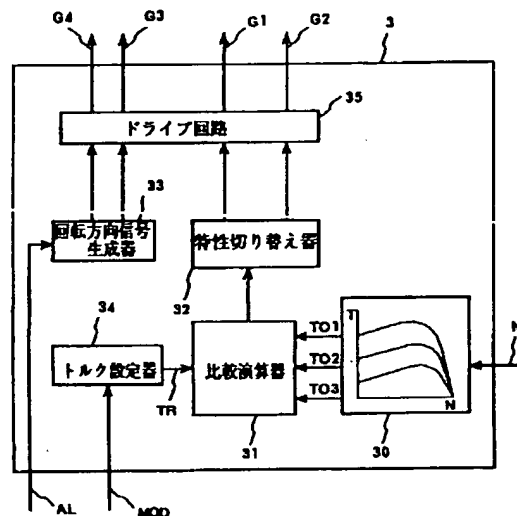
【図6】本発明の他の実施例における洗濯機の説明図。

10 【符号の説明】

3…制御装置、30…特性模擬装置、32…特性切り替え器、36…比較演算器。

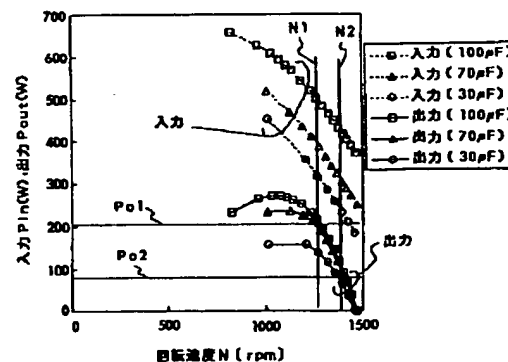
【図2】

図 2



【図5】

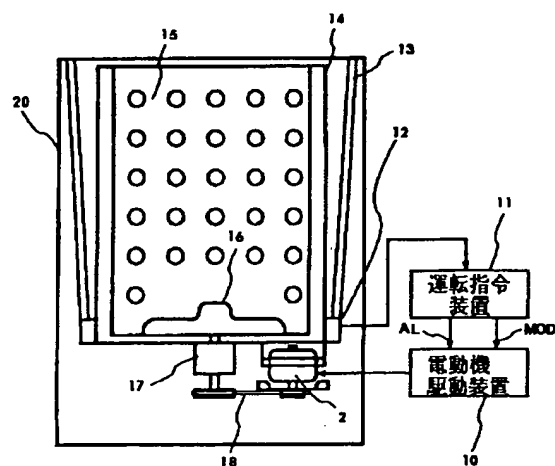
図 5





【図6】

**图 6**



(72)発明者 今野 猛夫  
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株  
式会社日立製作所電化機器事業部多賀本部  
内  
(72)発明者 守山 和義  
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日  
立多賀エンジニアリング株式会社内